접형동의 함기화와 주위 신경·혈관과의 관계

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실,[1] 해부학교실[2]
김현웅[1]·강지원[1]·정인혁[2]·윤주헌[1]·이정권[1]

Pneumatization of the Sphenoid Sinus and its Surrounding Neurovascular Structures

Hyun-Ung Kim, MD[1], Ji Won Kang, MD[1], In Hyuk Chung, MD[2], Joo-Heon Yoon, MD[1] and Jeung Gweon Lee, MD[1]
[1]Department of Otorhinolaryngology and [2]Anatomy, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: Sphenoid sinus faces the cavernous sinuses in which neurovascular structures such as the cavernous segment of the internal carotid arteries (ICA), optic nerve, and trigerminal nerve are located. In addition, it separates the pituitary gland from the nasal cavity. Therefore, surgeons are required to understand its detailed anatomy for transsphenoidal approach (TSA) or optic nerve decompression. This study is aimed to investigate the surgical anatomy of the sphenoid sinus and its clinical application using Korean adult cadaveric heads. **Material and Methods**: One hundred sagittally-divided adult cadaveric heads were used. After removing the sinus mucosa meticulously, careful examination and photodocumentation were done serially. The analysed items were the pneumatization type of the sphenoid sinus, the relationship between the pneumatization type of the sphenoid sinus and the incidence of bulging of the optic canal, segment 1 and 3 of ICA, maxillary nerve, and pterygoid nerve, and the incidence of bony dehiscence and thickness of bone at the bulging site of various neurovascular structures. **Result**: The sellar type was found in 90% of the subjects. The incidence of bulging of neurovascular structures were from 34% to 65%, and the incidence of bony dehiscence at the bulging site were from 0% to 9.6%. The more pnermatized the sphenoid bone was, the higher the prevalence of bulging became. The average thickness of bone was less than 0.5 mm. In the complete sellar type, the distances from the anterior wall of the sphenoid sinus to the bulging site at the optic canal, and to segment 1 and 3 of ICA were about 1.9 mm, 19.3 mm, and 9.5 mm, respectively. The distances from the superior wall of the sphenoid sinus to the bulging site at the optic canal and to the maxillary nerve were about 3.7 mm and 17.3 mm, respectively. Bulging of the optic canal attached to the anterior and the superior walls of the sphenoid sinus was 45% and 34%, respectively. **Conclusion**: By elucidating the relationship between the sphenoid sinus and surrounding vital neurovascular structures, this study might be able to provide essential anatomical knowledge for surgeons to reduce surgical complication in applying to the sphenoid sinus. **(Korean J Otolaryngol 2001;44:272-7)**

KEY WORDS: Sphenoid sinus · Pneumatization · Optic canal · Segment 1 and 3 of internal carotid aretry · Maxillary nerve · Pterygoid nerve.

서 론

접형동은 머리 한가운데 위치하고 주위에 주요 구조물들이 밀접해 있는 부비동이다. 접형동의 함기화 정도는 주변 구조물 즉 후사골동, 내경동맥(internal carotid artery), 시각신경(optic nerve), 그리고 상악신경(maxillary nerve) 등과의 연관성에 큰 영향을 미칠 수 있다.[1)]

접형동병변의 수술이나 접형동을 통한 뇌하수체종양 수술시(transsphenoidal approach) 접형동이 두개저(skull base) 중앙에 깊게 위치하고 위에서 언급한 중요한 구조물이 주위에 있어 항상 수술적 접근에 어려움을 느끼게 된다. 따라서 이들 구조물과 접형동과의 상관관계를 밝힘으로써 수술시 합병증을 예방할 수 있는 지식을 제공할 수 있다.

본 연구에서는 첫째, 접형동의 함기화의 유형을 확인하고, 둘째, 함기화 정도에 따른 내경동맥, 시각신경, 상악신경, 및 익돌관신경(nerve of pterygoid canal)의 융기 및 뼈결손과의 연관성을 조사하며, 셋째, 주요 신경혈관들이 접형동의

논문접수일 : 2000년 8월 30일 / 심사완료일 : 2000년 12월 28일
교신저자 : 이정권, 135 - 270 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : (02) 361 - 8476, 8470 · 전송 : (02) 393 - 0580
E - mail : jglee@yumc.yonsei.ac.kr

전벽에서 혹은 두개저에서 얼마나 떨어져 있는지를 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

재료는 무작위로 선택한 한국인 성인 시체 두개골을 시상면으로 정중앙에서 절단하여 그 중 접형동 주위 구조가 온전한 100쪽을 대상으로 하였다. 접형동 내의 모든 점막을 조심스럽게 제거한 후 6배 수술현미경하에서 관찰하였다.

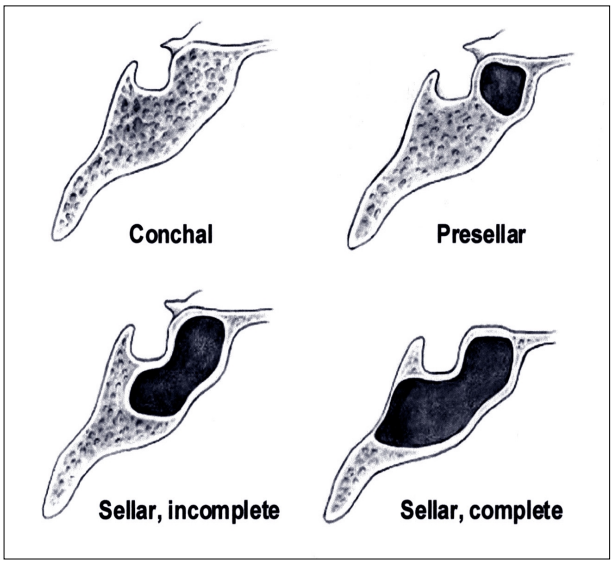

Fig. 1. Four types of pneumatization of the sphenoid sinus. In the conchal type, there is no air cavity in sphenoid bone. In the presellar type, air cavity does not penetrate beyond a plane perpendicular to the anterior clinoid process. The sellar type was classified into complete and incomplete. The complete sellar type extends to clivus.

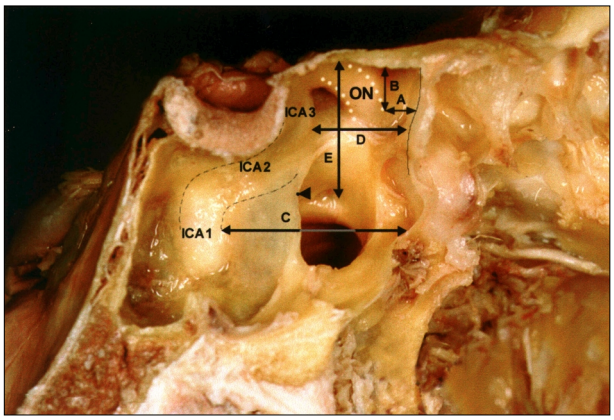

Fig. 2. Lateral wall of the sphenoid sinus showing prominent bulging of segment 1 and 3 of the cavernous part of internal carotid artery and optic nerve. A, C and D indicate the distance from anterior wall of the sphenoid sinus to the most anterior part of the bulging of the optic nerve, internal carotid artery segment 1 and 3, respectively. B and E indicate distance from the superior wall of sphenoid sinus to the most anterior part of the bulging of optic nerve and superior part of the bulging of maxillary nerve. An arrowhead indicates the lateral sagittal septum which connects to the bulging of internal carotid artery segment 1. ON : optic nerve, ICA1 : segment 1 of internal carotid artery, ICA2 : segment 2 of internal carotid artery, ICA3 : segment 3 of internal carotid artery.

재형동의 함기화를 분류한 후 함기화에 따른 주위 주요 구조물의 융기 여부를 조사하였다. 융기된 부위의 위치 측정 및 뼈의 두께는 디지털 밀림자(Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan)를 이용하였고, 뼈결손 여부는 미세송곳으로 수술현미경하에서 확인하였다.

접형동의 함기화

접형동 내에 함기화가 전혀 되지 않은 유형을 conchal type으로, 전상돌기(anterior clinoid process)에서 수직방향의 가상선을 아래로 그어, 함기화가 그 앞쪽에 국한되어 있으면 presellar type으로, 뒤쪽까지 함기화가 된 경우 sellar type으로 하였다. Sellar type은 다시 함기화의 정도에 따라 뒤쪽 경사

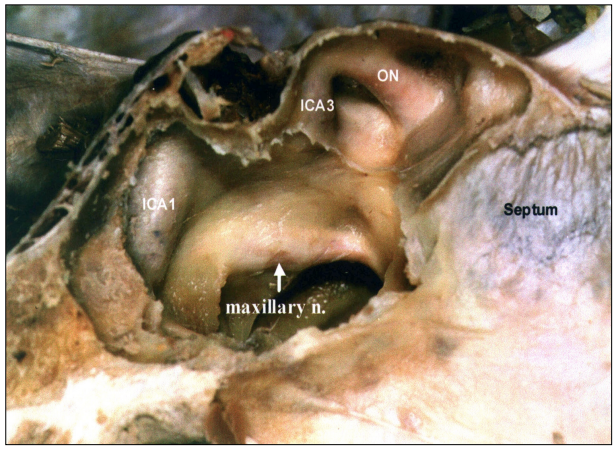

Fig. 3. Lateral wall of the sphenoid sinus showing prominent bulging of maxillary nerve. It runs transversely below the sellae turcica. ON : optic nerve, ICA1 : segment 1 of internal carotid artery, ICA3: segment 3 of internal carotid artery.

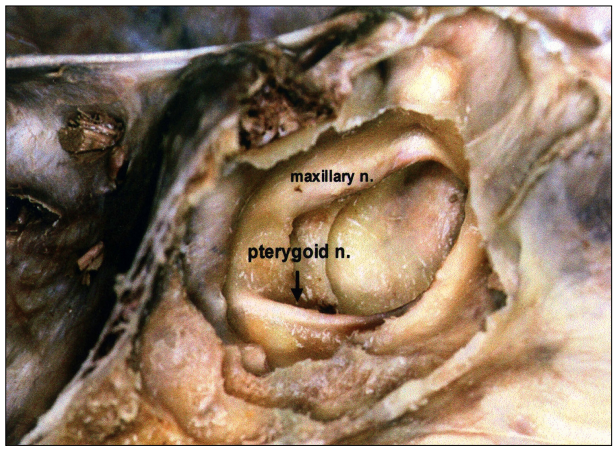

Fig. 4. Supero-oblique view of the inferior wall of the sphenoid sinus showing prominent bulging of nerve of pterygoid canal. It runs along the floor of the sphenoid sinus.

대(clivus)까지 완전히 함기화가 되어 있는 완전 sellar type과 함기화가 전상돌기 뒤쪽까지 진행되었지만 경사대까지는 되지 못한 불완전 sellar type으로 분류하였다(Fig. 1). 접형동의 후벽이 수술시 얼마나 쉽게 손상받을 수 있는 지를 알아보기 위해, 접형동 후벽의 가장 얇은 부위의 두께를 계측하였다. Conchal type은 함기화가 안되어 계측대상에서 제외하였다.

접형동의 함기화와 시각신경관의 융기 및 뼈 결손

접형동 외측벽에서의 시각신경관 융기의 유무와 융기된 부분의 뼈 결손 유무를 조사하고, 접형동의 함기화와 시각신경관 융기와의 관계를 분석하였다. 위치 분석을 위해서는 접형동 전벽의 외·상부와 동굴 상벽의 전방부에서 시각신경관 융기의 가장 앞쪽 윗부분까지의 거리를 각각 계측하였다(Fig. 2). 또한 융기된 부분의 뼈의 두께를 계측하였다.

접형동의 함기화와 내경동맥의 융기 및 뼈 결손

접형동 외측벽에서 융기된 형태로 보이는 내경동맥은 해면정맥동굴 부위인데, 1분절(segment 1), 2분절(segment 2) 및 3분절(segment 3)로 구분하여 관찰하였다. 1분절은 외측벽의 가장 뒤쪽 하방부에서 융기가 시작하여 위쪽으로 후상돌기를 향해 올라가는 부분, 2분절은 터키안(sellar turcica) 아래에서 앞으로 방향을 바꾸어 수평으로 주행하는 짧은 부분, 3분절은 터키안 앞쪽과 시각신경관 융기 바로 뒤에서 후상방으로 올라가는 부분으로 정의하였다(Fig. 2). 각 분절의 융기 유무와 융기된 부분의 뼈 결손 유무를 조사하였으며, 접형동의 함기화 정도와 이들과의 관계를 분석하였다. 2분절은 융기된 예가 없어 분석에서 제외하였다. 접형동의 전벽에서부터 1분절과 3분절의 가장 앞쪽으로 돌출된 부분까지의 거리를 측정하고(Fig. 2) 융기된 부분의 뼈 두께를 계측하였다.

접형동의 함기화와 상악신경, 익돌관신경의 융기 및 뼈 결손

두 신경융기의 유무와 접형동의 함기화와의 관계를 분석하였고, 융기된 부분의 뼈 결손 유무 및 뼈의 두께를 측정하였다(Figs. 3 and 4). 상악신경은 접형동 상벽에서 융기의 가장 윗 부분까지의 거리를 측정하였고 동굴 바닥에 위치하는 익돌관신경은 계측하지 않았다(Fig. 2).

결 과

접형동의 함기화

Conchal type이 1예(1%), presellar type이 9예(9%), 불완전 sellar type이 47예(47%) 그리고 완전 sellar type이 43예(43%)로 비교적 함기화가 잘 되어 있는 유형인 sellar type의 빈도가 90예(90%)로 가장 많았다(Table 1). 접형동 후벽의 두께는 presellar type의 경우 평균 15.7±2.8 mm, 불완전 sellar type의 경우 평균 10.2±4.1 mm, 완전 sellar type의 경우 평균 1.1±0.7 mm로 함기화가 잘 될수록 접형동의 뒷벽의 두께가 얇아지는 것을 관찰할 수 있었다(Table 1). 함기화가 가장 잘 된 유형인 완전 sellar type은 동굴 후벽의 두께가 비교적 일정한 경우가 43예 중 25예였으며 나머지 18예는 두께가 일정하지 않은 경우였다. 두께가 일정하지 않은 경우에서는 후벽의 상부 또는 하부가 두꺼웠고 중간부위가 얇았다.

Table 1. Patterns of pneumatization in the sphenoid bone and thickness of posterior wall of the sphenoid sinus

Type	n (%)	Thickness*
Conchal	1 (1)	-
Presellar	9 (9)	15.7±2.8
Sellar	90 (90)	
Incomplete	47 (47)	10.2±4.1
Complete	43 (43)	1.1±0.7

*: value : mean SD (mm).

접형동의 함기화와 시각신경관의 융기 및 뼈 결손

시각신경관 융기는 총 56예(56%)에서 나타났고 융기가 없는 경우는 44예(44%)였는데 모든 예에서 접형동의 외측벽 전상부에 위치하면서 터키안 앞쪽에서 시작하여 위에서 아래쪽으로 완만한 곡선으로 주행하였다(Fig. 2).

시각신경관의 융기를 접형동의 함기화 유형별로 분석한 결과, 완전 sellar type에서는 31/43예(72.1%), 불완전 sellar type은 23/47예(49.0%), presellar 및 conchal type은 2/10예(20.0%)로 함기화가 잘 될수록 시각신경관의 융기가 잘 관찰되었다. 접형동 내에서 융기를 관찰할 수 없었던 44예 중 9예 에서는 접형사골봉소(sphenoethmoidal cell, Onodi cell)에 의해 시각신경관이 후사골동(posterior ethmoid sinus)의 외벽의 후방에서 융기가 관찰되었다. 시각신경관 융기가 관찰되었던 경우에서 뼈 결손의 빈도는 2예(3.6%)였다(Table 2).

접형동 전벽과 상벽에서 시각신경관 융기까지의 거리는 완전 sellar type은 각각 평균 1.9±2.2 mm와 3.7±3.4 mm, 불완전 sellar type은 각각 평균 3.1±3.7 mm와 3.1±3.4 mm였다. 시각신경관은 그 위치가 접형동 외벽의 맨 앞부분에 위치하여 다른 구조물과는 달리 심지어 접형동의 전벽과 상벽에 밀착되어 있는 경우도 25예(45%)와 19예(34%)나

Table 2. Incidence of bulging and bony dehiscence of the optic canal, internal carotid artery, maxillary nerve and pterygoid nerve

Structure	Bulging		Dehiscence	
	Yes	No	Yes	No
Optic canal	56 (56.0)	44 (44.0)	2 (3.6)	54 (96.4)
Complete sellar	31 (72.1)	12	2	0
Incomplete sellar	23 (49.0)	24	0	0
Presellar & conchal	2 (20.0)	8	0	0
Segment 1 of ICA	34 (34.0)	66 (66.0)	0	34 (100)
Complete sellar	31 (72.1)	12	0	0
Incomplete sellar	3 (6.4)	44	0	0
Presellar & conchal	0	10	0	0
Segment 3 of ICA	65 (65.0)	35 (35.0)	1 (1.5)	64 (98.5)
Complete sellar	38 (88.4)	5	1	0
Incomplete sellar	24 (51.1)	23	0	0
Presellar & conchal	3 (30.0)	7	0	0
Maxillary n.	41 (41.0)	59 (59.0)	1 (2.2)	40 (97.8)
complete sellar	26 (60.5)	17	1	0
Incomplete sellar	14 (29.8)	33	0	0
Presellar & conchal	1 (10.0)	9	0	0
Pterygoid n.	52 (52.0)	48 (48.0)	5 (9.6)	47 (90.4)
complete sellar	29 (67.5)	14	4	0
Incomplete sellar	23 (49.0)	24	1	0
Presellar & conchal	0	10	0	0

ICA : internal carotid artery.

Table 3. Distance from the anterior or superior wall of the sphenoid sinus to the optic canal, internal carotid artery and maxillary nerve

Type	Complete sellar	Incomplete sellar	Presellar
Optic canal			
Optic canal ant. wall	1.9±2.2	3.1±3.7	0
Optic canal sup. wall	3.7±3.4	3.1±3.4	2.6
ICA			
Segment 1 ant. wall	19.3±3.3	18.6±6.2	
Segment 3 ant. wall	9.5±3.1	9.2±3.3	3.5±2.8
Maxillary n.			
Maxillary n. sup. wall	17.1±3.1	14.3±4.2	4.4

ICA : internal carotid artery. value : mean SD (mm).

Table 4. Thickness of bone at the bulging area by the optic canal, internal carotid artery, maxillary nerve and pterygoid nerve

Type	Complete sellar	Incomplete sellar	Presellar
Optic canal	0.2 0.1	0.6 0.5	0.3
ICA			
Segment 1	0.3±0.2	0.2±0.2	-
Segment 3	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.4
Maxillary n.	0.2±0.2	0.4±0.3	-
Pterygoid n.	0.2±0.2	0.3±0.1	-

ICA : internal carotid artery. value : mean SD (mm).

있었다(Table 3). 가장 융기된 곳에서의 뼈 두께는 완전 sellar type이 평균 0.2±0.1 mm, 불완전 sellar type이 0.6±0.5 mm였다(Table 4).

접형동의 함기화와 내경동맥의 융기 및 뼈 결손

함기화의 정도에 따른 융기빈도를 분석해보면 내경동맥 1분절은, 완전 sellar type에서는 31/43예(72.1%), 불완전 sellar type은 3/47예(6.4%), presellar 및 conchal type은 0/10예로 함기화가 잘 될수록 융기가 잘 관찰되었다. 내경동맥 3분절 역시 완전 sellar type에서는 38/43예(88.4%), 불완전 sellar type은 24/47예(51.1%), presellar 및 conchal type은 3/10예(30.0%)로 역시 함기화가 잘 될 수록 융기가 잘 관찰되었다. 융기된 부분의 뼈 결손은 1분절에서는 관찰할 수 없었고 3분절에서 1예에서 관찰되었는데 완전 sellar type이었다(Table 2).

접형동의 전벽에서 내경동맥 1분절과 3분절까지의 거리는 완전 sellar type에서 각각 19.3±3.3 mm와 9.5±3.1 mm, 불완전 sellar type에서 각각 18.6±6.2 mm와 9.2±3.3 mm였다(Table 3). 융기된 부분의 뼈 두께는 전 예에서 1 mm 이하였는데 완전 sellar type의 경우 각각 평균 0.3±0.2 mm

와 0.3±0.1mm, 불완전 sellar type의 경우 평균 0.2±0.2 mm와 0.3±0.1 mm였다(Table 4).

접형동의 함기화와 상악신경, 익돌관신경의 융기 및 뼈 결손

삼차신경의 상악신경은 접형동 외벽의 아래 1/3 지점에서 관모양으로 앞에서 뒤쪽으로 길게 융기된 모습이었다. 외벽의 뒤에서 앞까지 전체에 걸쳐 모두 융기된 것은 아니며 터키안 아래의 중간부위에서 융기가 시작하여 접형동의 전벽 바로 뒤에서 끝나고 있었고 대부분 접형동 상벽에 평행하게 주행하였으나 때때로 비스듬히 약간 위쪽으로 또는 약간 아래쪽으로 주행하는 경우도 있었다(Fig. 3). 익돌관신경은 접형동의 바닥에서 관찰할 수 있었는데 바닥 뒤쪽에서 앞으로 관모양으로 융기되어 있었다(Fig. 4).

접형동의 함기화와 융기와의 관계를 분석한 결과, 완전 sellar type에서는 각각 26/43예(60.5%)와 29/43예(67.5%), 불완전 sellar type에서는 각각 14/47예(29.8%)와 23/47예(49.0%), presellar type에서는 1/10예(10.0%)로 함기화가 잘 될 수록 역시 융기가 잘 관찰되었다(Table 2). 상악신경 융기의 뼈 결손은 완전 sellar type에서 1예, 익돌관신경관의 뼈 결손은 완전 sellar type에서 4예, 불완전 sellar type에서 1예가 관찰되었다(Table 2). 융기부의 뼈 두께는 완전 sellar type의 경우 상악신경과 익돌관신경 모두 평균 0.2±0.2 mm였고, 불완전 sellar type의 경우 각각 0.4±0.3 mm와 0.3±0.1 mm였다(Table 4).

접형동 상벽에서 상악신경 융기까지의 거리는, 완전 sellar type이 17.1±3.1 mm, 불완전 sellar type은 14.3±4.2 mm, presellar type은 4.4 mm였다(Table 3).

고 찰

접형동은 네 개의 부비동 중 가장 뒤쪽에 위치하여, 접근을 위해서는 제거해야 할 구조물이 많고 더구나 외측벽으로 부득이한 접근이 필요한 경우 중요 구조물들이 붙어있기 때문에 주저되는 경향이 많다. 특히 접형동 내에서의 뇌척수액 비루 및 뇌하수체 종양 수술시 접형동을 통한 접근법이 두개골절개술(craniotomy)을 대신하게 되면서 해면정맥동 내의 내경동맥이나 시각신경, 상악신경 등의 뇌신경의 손상에 의한 동맥출혈, 실명 및 외안근마비 등의 사고들이 수술의 합병증으로 많이 발생하게 되었고[1] 따라서 접형동 및 주변구조에 대한 보다 정확한 해부학적 지식을 필요로 하게되었다.

접형동의 함기화 정도는 conchal type, presellar type, sellar type의 3가지로 분류하고 있으며[2-4] sellar type이 86%로 가장 흔한 형태로 알려져 있다.[3] 본 연구에서는 기존의 sellar type의 형태가 매우 다양하여, 뒤쪽 경사대까지 완전히 함기화가 되어 있는 완전 sellar type과 전상돌기 뒤쪽까지 진행되었지만 경사대까지는 되지 못한 불완전 sellar type의 두 가지로 세부 분류하였다. Sellar type이라 하더라도 뇌하수체를 노출시키는데는 차이가 있으며, 완전 sellar type이 43%, 불완전 sellar type이 47%로 43%만이 뇌하수체의 바닥까지 완전히 노출이 가능하다는 점을 수술시 인식하여야 한다. 따라서 수술 전 함기화에 대한 충분한 검토가 필요하다. 완전 sellar type에서 후벽의 두께는 평균 1 mm에 불과하여 특히 후벽의 중간부위는 동굴 안에서 기구조작시 매우 주의해야할 위치라 생각한다.

접형동 내의 시각신경관의 융기는 본 연구에서 56%가 관찰되었는데, 기존의 연구에서는 88 100%로 거의 모든 예에서 융기를 관찰할 수 있다고 보고하였다.[1)5)6)] 이러한 차이는 아마도 동양인과 서양인의 두개골 차이에 기인할 것으로 생각한다. 융기부위의 뼈 두께는 0.2 0.6 mm였으며 뼈 결손 빈도는 3.6%로 기존의 보고와 일치하였다.[7)8)] 시각신경관 융기의 위치를 분석한 결과 접형동 전벽의 외측, 상부에 붙어 있는 경우가 45%이고, 상벽의 전방, 외측에 붙어 있는 경우가 34%이기 때문에 접형동의 전벽을 제거할 때는 외측, 상부는 매우 세심한 주위를 요한다.

본 연구에서 접형동에서 시각신경관의 융기를 관찰할 수 없었던 44예 중 9예에서는 접형사골봉소(sphenoethmoidal cell, Onodi cell)가 있는 경우였는데, 대부분은 접형사골봉소로 인하여 접형동의 위쪽으로 함기화가 되어 있는 경우였다. 이때 시각신경관은 후사골동 외벽의 후상방에 위치하고 뼈의 두께도 0.2 0.6 mm로 매우 얇기 때문에 후사골동 부위를 수술할 때는 상당한 주의가 필요하며 수술 전 정확한 컴퓨터 단층촬영의 판독을 요한다. 그러나 전체 접형사골봉소의 출현 빈도는 100예 중 16예(16%)로 접형사골봉소 모두에서 시각신경관 융기를 관찰할 수 있었던 것은 아니었다. 그 중 1예는 시각신경관 뿐만 아니라 내경동맥 제3분절도 접형사골봉소로 융기하고 있었다. Driben 등[9]은 컴퓨터 단층촬영상 7%에서, 내시경 해부상 39%에서 접형사골봉소의 빈도를 보고하였고, Yeoh 등[10]은 접형사골봉소의 정의를 시각신경관이 융기하는 후사골봉소(posterior ethmoid cell)로 정의하고 이 빈도를 51%로 보고하였다.

내경동맥은 해면정맥동굴의 가장 내측에 위치하는 구조로 그 융기빈도는 분절을 나누지 않고 93%,[5] 국소 융기의 형태 53%와 길게 뻗은 관 모양의 형태 14%를 합한 67%로 보고하였는데,[8] 본 연구에서는 접형동의 외측벽을 통과하는

부위인 내경동맥의 해면정맥동굴 부분을 3가지 분절로 나누어 관찰하였다. 내경동맥의 1분절이 융기가 된 것은 대부분이 함기화가 충분한 완전 sellar type이었고 불완전 sellar type은 3예에 불과하였다. 반면 내경동맥 3분절은 65%에서 융기가 관찰되었고, 그중 불완전 sellar type도 24예나 되고 심지어 presellar type의 3예에서도 융기가 관찰되었다. Presellar type에서도 융기를 관찰할 수 있었던 것은 3분절의 위치가 접형동의 앞쪽에 위치하기 때문으로 생각한다. 내경동맥 3분절은 접형동 전벽의 외측, 상부에서 3.5 9.5 mm 정도 떨어져 있고, 시각신경관융기와는 달리 앞벽에 붙는 있는 경우는 없었다. 뼈결손의 빈도는 3%에서 9%까지 보고되고 있는데[1)5)11)] 본 연구에서는 1예에서만 뼈 결손이 관찰되었다.

상악신경은 접형동 외측벽에서 관 모양으로 길게 융기된 모습으로 대략 외측벽의 아래 1/3 지점에 있고 접형동의 외측 즉 중두개와(middle cranial fossa) 측면에서 보면 중두개와의 제일 안쪽 바닥에 위치하고 있어 상악신경은 바로 중두개와의 바닥을 가리키는 표식자(landmark)로 이용할 수 있다. 그러나 융기빈도가 41%로 내경동맥이나 시각신경에 비해 빈도가 낮으므로 항상 관찰이 가능한 것이 아니라는 문제점이 있다. 뼈 결손 빈도는 2.2%로 기존의 보고와 일치하였다.[8)]

익돌관 신경은 접형동의 바닥에 앞뒤로 길게 융기하는 모습인데 융기빈도는 38%,[12)] 뼈 결손 빈도는 10% 정도로 보고되고 있으며[8)12)] 본 연구에서도 9.6%로 다른 구조들보다 높은 뼈 결손 빈도를 나타냈다.

결 론

접형동 주위 주요 신경혈관구조의 위치 및 함기화와의 상관관계를 밝힘으로써 접형동수술이나 접형동을 통한 뇌하수체수술시 중요한 해부학적 지식을 제공하여 수술합병증을 줄일 수 있으리라 생각한다.

중심 단어 : 접형동 · 함기화 · 시각신경관 · 내경동맥 1분절과 3분절 · 상악신경 · 익돌관신경.

REFERENCES

1) Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL. *Neurovascular relationship of the sphenoid sinus. J Neurosurg 1979;50:31-9.*
2) Cope ZV. *The internal structure of the sphenoid sinus. J Anat Physiol 1916;51:127-36.*
3) Hamberger CA, Hammer G, Norlen G. *Trans-sphenoidal hypophysectomy. Arch Otolaryngol 1961;74:2-8.*
4) Simpson JF, Robin IG, Ballantyne JC, Groves J. *Sphenoid sinus. In: Synopsis of Otolaryngology. 2nd ed. Bristol: John Wright & Sons Ltd;1967. p.148.*
5) Bansberg SF, Harner SG, Forbes G. *Relationship of the optic nerve to the paranasal sinuses as shown by computed tomography. Otolaryngol Head Neck Surg 1987;96:331-5.*
6) Sethi DS, Stanley RE, Pillay PK. *Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus and sella turcica. J Laryngol Otol 1995;109:951-5.*
7) Cheung DK, Martin GF, Rees J. *Surgical approaches to the sphenoid sinus. J Otolaryngol 1992;21:1-8.*
8) Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo F, Teatini GP. *Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. Surg Radiol Anat 1992;14:65-70.*
9) Driben JS, Bolger WE, Robles HA, Cable B, Zinreich SJ. *The reliability of computerized tomographic detection of the Onodi (sphenoethmoid) cell. Am J Rhinol 1998;12:105-11.*
10) Yeoh KH, Tan KK. *The optic nerve in the posterior ethmoid in asians. Acta Otolaryngol 1994;114:329-36.*
11) Cheung DK, Attia EL, Kirkpatrick DA, Marcarian B, Wright B. *An anatomic and CT scan study of the lateral wall of the sphenoid sinus as related to the transnasal transethmoid endoscopic approach. J Otolaryngol 1993;22:63-8.*
12) Lang J, Keller H. *Uber die hintere pfortenregion der fossa pterygopalatina und die lage des ganglion pterygopalatinum. Gegenbaurs Morph Jahrb 1978;124:207-14.*